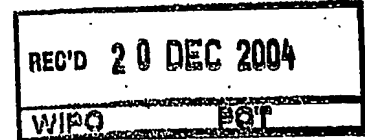


# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



EPO4/12029



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 50 237.8

**Anmeldetag:** 27. Oktober 2003

**Anmelder/Inhaber:** CFS Kempten GmbH, 87437 Kempten/DE

**Bezeichnung:** Verpackungsmaterial mit einer Schicht aus geschäumtem Polyolefin

**IPC:** B 32 B, B 65 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 9. November 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Klostermeyer

## **VERPACKUNGSMATERIAL MIT EINER SCHICHT AUS GESCHÄUMTEM POLYOLEFIN**

Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der Verpackungsindustrie und betrifft Verpackungsmaterial, das aus einer geschäumten Polyolefinschicht als Außenschicht besteht, die auf einer ihrer Oberflächen weitere Schichten aufweist sowie daraus hergestellte Verpackungen.

Verpackungsmaterialien mit einer Schaumschicht aus beispielsweise Polypropylen in Form von quasi endlosen, aufgerollten Bahnen werden zur Herstellung von thermogeformten, selbsttragenden Verpackungen wie beispielsweise Mulden für die Verpackung von Nahrungsmitteln verwendet. Dazu können derartige Verpackungsmaterialien auf sogenannten „FFS-Maschinen“ (Form-Füll-Siegelmaschinen) zu Packungen verarbeitet werden. Dazu wird das bahnförmige Verpackungsmaterial in eine Vorrichtung eingespeist, dort zu einer Bahn aus Mulden geformt wird, in die Mulden das Verpackungsgut gefüllt und mit einem vorzugsweise transparenten Film durch Versiegeln verschlossen. In der Regel werden dann die verschlossenen Mulden voneinander getrennt.

Bei den bekannten Verpackungsmaterialien ist die Schicht aus geschäumtem Polyolefin zumindest auf einer Oberflächenseite mit weiteren Schichten versehen. Je nach Zusammensetzung und Dicke dieser Schichten können diese die Steifheit des Verpackungsmaterials erhöhen und/oder als Schutz der Schaumstoffoberfläche oder als Gas- und/oder Aromabarriere und/oder als eine Oberflächenschicht zur Verbindung einer gefüllten Verpackungsmulde und einer vorzugsweise transparenten Deckelfolie dienen.

Verpackungsmaterialien mit einer Schicht aus geschäumtem Polypropylen zur Herstellung von Verpackungsmulden durch Wärmeverformung sind beispielsweise in der EP-A- 0 570 222 beschrieben. Diese Materialien umfassen eine Schaumschicht und eine mehrschichtige Verbundfolie, die ggf. eine Barrierschicht, die das Verpackungsmaterial gas- und aromadicht macht, enthalten kann. Dieses

mehrschichtige Verpackungsmaterial weist für selbsttragende Verpackungen nicht immer die gewünschten Eigenschaften auf.

Es wurde in EP-B-1 117 526 offenbart, die Schaumschicht mit einer kompakten Schicht aus einem Polyolefin der Schaumschicht unter Einhaltung eines bestimmten Dickenverhältnisses dieser beiden Schichten zueinander zu ergänzen, um die Selbsttragfähigkeit von aus diesem Verpackungsmaterial hergestellten Verpackungen ohne Erhöhung der Dicke des Verpackungsmaterials zu verbessern.

Obwohl dieses Verpackungsmaterial sehr gut durch z. B. Thermoverformung zu Verpackungen verarbeitet werden kann, besteht ein Bedarf wegen der immer schneller laufenden Verpackungsmaschine das Verpackungsmaterial so zu verbessern, dass es höhere Produktionsgeschwindigkeiten, d. h. kürzere Taktzeiten erlaubt, ohne dass es z. B. dabei zu Unregelmäßigkeiten in den Wandstärken der Verpackungsbehälter kommt und ohne dass die mechanische Festigkeit bzw. Steifigkeit und damit die Selbsttragfähigkeit der Verpackungsbehälter beeinträchtigt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst, indem ein mehrschichtiger Film zur Verfügung gestellt wird, der folgende Schichtenfolge aufweist:

- A) eine Basisschicht aus Polyolefinschaum enthaltend 0,5 bis 25 Gew.%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Barrierschicht, wenigstens eines Nukleierungsmittels,
- B) eine Schicht basierend auf wenigstens einem Polyolefin der Schaumschicht A),
- C) ggf. eine Verbindungsschicht basierend auf einem Polyolefin, das vorzugsweise auf demjenigen Monomer basiert, das das Hauptmonomer des Polyolefins der Schaumschicht A) ist,
- D) ggf. eine Haftvermittlerschicht,
- E) ggf. eine Gas- und/oder Aroma-Barrierschicht,
- F) eine Haftvermittlerschicht,
- G) eine ggf. siegelfähige und/oder peelfähige Oberflächenschicht,

wobei die Gesamtdicke der Schichten A) und B) im Bereich von 0,5 bis 2 mm und die Dicke der Schicht B) im Bereich von  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{2}$  der Dicke der Schicht A) liegt.

Vorzugsweise ist die Gesamtdicke der Schichten A) und B) im Bereich von 0,6 bis 1,4 mm und die Dicke der Schicht B) im Bereich von  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{3}$  der Dicke der Schicht A).

Die Schaumschicht A) besteht aus wenigstens einem geschäumten Polyolefin. Dabei sind für die Herstellung von Verpackungen, wie beispielsweise Verpackungsmulden für die Verpackung von Lebensmitteln, geschäumte Propylen- Homo- und/oder Copolymere besonders geeignet, da diese Materialien bereits mit einer geringen Dicke und einer geringen Dichte selbsttragende Eigenschaften aufweisen. Es ist auch möglich, zur Herstellung der Schaumschicht Mischungen von Polyolefinen einzusetzen. Dabei eignet sich insbesondere eine Mischung aus Polypropylen mit Langkettenverzweigung und damit hoher Schmelzefestigkeit und einem Propylenethylencopolymer, wie z. B. einem heterophasigen Propylen-Ethylen-Blockcopolymeren. Insbesondere eignet sich eine Mischung aus einem Polypropylen mit einer Langkettenverzweigung und einem Schmelzindex MFI im Bereich von 1,4 bis 4,2 g/10 min ( **2,16 kg, 230°C gemessen gemäß ISO 1133**) und einem heterophasigen Propylen-Ethylen-Blockcopolymer in einem Mischungsverhältnis von 1:1.

Die Verschäumung des Polyolefins der Schicht A) kann durch Zugabe von festen, flüssigen und/oder gasförmigen Verschäumungsmitteln erfolgen, die in üblichen Mengen, vorzugsweise in einer Menge von 0,5 bis 3 Gew.% dem Polyolefin zugegeben werden. Dabei wird auf die Offenbarung in EP-A- 0 570 222 Bezug genommen, die hiermit als Referenz eingeführt wird und als Teil der vorliegenden Offenbarung gilt.

Die Schaumschicht A) enthält 0,5 bis 25 Gew.%, vorzugsweise 1 bis 20 Gew.%, besonders bevorzugt 1 bis 15 Gew.%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Schaumschicht A), wenigstens eines Nukleierungsmittels. Das Nukleierungsmittel ist vorzugsweise feinteilig mit einer durchschnittlichen Teilchengröße im Bereich von 4 bis 20  $\mu\text{m}$ .

Als Nukleierungsmittel eignen sich alle bekannten, festen Arten Nukleierungsmittel, vorzugsweise synthetische oder natürliche anorganische Verbindungen. Besonders bevorzugt wird wenigstens ein Nukleierungsmittel ausgewählt aus der Gruppe umfassend Talkum, Titandioxid, Siliziumdioxid, Calciumcarbonat, Magnesiumsilikat, Aluminiumsilikat, Calciumphosphat und Montmorillonit verwendet. Ganz besonders bevorzugt wird Talkum eingesetzt.

Das Nukleierungsmittel wird dem Polymeren, aus dem die Schaumschicht gefertigt werden soll, vorzugsweise in Form eines Masterbatch, das 30 bis 60 Gew.% Nukleierungsmittel in dem Polymer enthält, zugesetzt und vor der Verschäumung darin weitgehend homogen verteilt.

Die daraus erhaltenen Schaumschichten A) zeichnen sich durch eine hohe Zahl von Zellen mit relativ geringen Größenabweichungen aus. Vorzugsweise beträgt die Zellenzahl gleich oder größer  $300 \text{ Zellen/mm}^3$ , deren Größenschwankungen im Bereich von  $\pm 15\%$ , vorzugsweise  $\pm 10\%$  liegen. Die Dichte der Schaumschicht A) liegt vorzugsweise im Bereich von  $0,35$  bis  $0,55 \text{ g/cm}^3$ .

Die Dichte und die Zellenzahl kann außerdem durch die Verfahrensparameter, wie z. B. der Extrusionstemperatur oder andere Verfahrensparameter während der bevorzugten Herstellung der Schaumschicht durch Extrusion und Expansion variiert werden.

Die Schicht B) aus kompaktem Polyolefin besteht im wesentlichen aus einem Polyolefin der geschäumten Basisschicht A). Sofern diese Basisschicht aus geschäumtem Polypropylen oder einer geschäumten Mischung aus Polypropylen und Propylen-Ethylen-Copolymer besteht, besteht die kompakte Polyolefinschicht B) vorzugsweise aus Polypropylen oder einem Propylen-Ethylen-Copolymer. Besonders bevorzugt ist ein heterophasiges Propylen-Ethylen-Blockcopolymer. Der Schmelzindex (MFI) der zur Herstellung der Schicht B) verwendeten Polyolefine liegt vorzugsweise im Bereich von  $1,8$  bis  $5,5 \text{ g/10 min.}$  gemessen wie vorstehend angegeben. Die Dicke der Schicht B) beträgt  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{2}$ , besonders bevorzugt  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{3}$  der Dicke der Schicht A).

Die Schicht C) ist vorhanden, sofern die Schichten D) bis G) durch Coextrusion, vorzugsweise durch Folienblascoextrusion, vorgefertigt werden und mit den übrigen Schichten zu verbinden sind. Die Schicht C) basierend auf einem Polyolefin, das vorzugsweise aus einem Monomer hergestellt wurde, das auch das Hauptmonomer der Polyolefine ist, aus denen die Schaumschicht A) besteht. Sofern daher die Schicht A) aus einem verschäumten Polypropylen und ggf. einem Propylen-Ethylen-Copolymer besteht, kann die Schicht C) aus Polypropylen bestehen, das ggf. aufgepfropfte Maleinsäureanhydrideinheiten aufweist. Auch Copolymere aus Ethylen/Vinylacetat können als Material der Schicht mitverwendet werden. Die Dicke der Schicht C) beträgt vorzugsweise 5 bis 25  $\mu\text{m}$ , besonders bevorzugt 8 bis 15  $\mu\text{m}$ .

Sofern die erfindungsgemäßen Mehrschichtfilme eine geringe Gasdurchlässigkeit, d. h. geringe Sauerstoff- und Feuchtigkeitsdurchlässigkeit sowie einen Aromaschutz aufweisen sollen, weisen sie eine Barrierschicht E) auf. Diese Barrierschicht ist vorzugsweise aus einem Ethylenvinylalkoholcopolymer aufgebaut, das einen Ethylengehalt von 32 bis 45 Mol%, vorzugsweise 35 bis 42 Mol%, aufweist. Die Barrierschicht E) ist mit Hilfe einer Haftvermittler D) bzw. F) an ihrer jeweiligen Oberfläche mit der Verbindungsschicht C) bzw. mit der Siegelschicht G) verbunden. Als Material wird dafür vorzugsweise ein Propylencopolymer bzw. ein Polyethylen, das aufgepfropfte Maleinsäureanhydrideinheiten aufweist, verwendet.

Die Oberflächenschutzschicht G), die die 2. Außenschicht des erfindungsgemäßen Mehrschichtenfilms bildet, ist vorzugsweise siegelfähig und/oder peelfähig. Daher wird zur Herstellung dieser Schicht vorzugsweise ein Polyethylen niedriger Dichte (LDPE) mit einem Schmelzindex (MFI) im Bereich von 0,5 bis 8,0 g/10 min, vorzugsweise im Bereich von 1 bis 5 g/10 min (2,16 kg, 190°C gemessen gemäß ASTM D1238) oder ein Ionomerpolymer, wie z. B. ein Copolymer aus einem  $\alpha$ -Olefin und einem ethylenisch ungesättigten Monomeren mit einer Carboxylgruppe, wobei die Carboxylgruppen in einer Menge von 20 bis 100 Mol% als Metallsalz, vorzugsweise als Na-Salz, vorliegen oder einem Ethylen-Vinylacetatcopolymer mit einem Vinylacetatgehalt von 3 bis 10 Gew.%, vorzugsweise 4 bis 6 Gew.%, zur Herstellung der siegelfähigen Schicht verwendet.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Siegelschicht auch peelfähig. Dafür wird als Schichtmaterial vorzugsweise eine Mischung aus LDPE und einem Polybutylen (PB) verwendet. Die Mischung enthält dafür 15 bis 30 Gew.%, vorzugsweise 20 bis 28 Gew.%, Polybutylen. Vorzugsweise weist das Polybutylen einen Schmelzindex (MFI) im Bereich von 0,3 bis 2,0 g/10 min (190°C und 2,16 kg gemäß ASTM 1238) auf.

Vorzugsweise liegt die Dicke der Oberflächenschicht im Bereich von 10 bis 50 µm, vorzugsweise von 15 bis 30 µm.

Wenn LDPE als Polymer zur Herstellung der Siegelschicht verwendet wird und der erfindungsgemäße Mehrschichtenfilm umfasst eine Barrierschicht, dann ist üblicherweise zur Verbindung der Barrierschicht und der Siegelschicht eine Haftvermittlerschicht notwendig, sofern nicht als Barrierschichtmaterial ein Ethylen-Vinylalkoholcopolymer verwendet wird. Als Haftvermittlermaterial kann ein Polyolefin, vorzugsweise ein Polyethylen gepfropft mit Maleinsäureanhydrid, verwendet werden. Es ist aber auch möglich, eine Mischung aus LDPE und LLDPE im Verhältnis 3:1 bis 4:1 als Haftvermittlermaterial zu verwenden. Die Dicke der jeweiligen Haftvermittlerschicht liegt im Bereich von 2 bis 8 µm, vorzugsweise im Bereich von 3 bis 6 µm.

Die Oberflächenschicht G) kann übliche und bekannte Gleitmittel und Antiblockmittel, wie z. B. Erukasäureamid, Polyalkylsiloxane, wie z. B. Polydimethylsiloxan und/oder Siliciumdioxid enthalten.

Alle oder nur einzelne Schichten der erfindungsgemäßen Mehrschichtenfilme können Stabilisatoren und weitere Additive bekannter Art enthalten.

Außerdem kann die Schicht B) 0,5 bis 2 Gew.% eines weißen Pigmentes, wie z. B. Kaolin, Kalziumcarbonat, Talk, Titandioxid oder deren Mischungen enthalten. Solche anorganischen Pigmente werden dem Polymer, aus dem die Schicht B) gefertigt wird, vorzugsweise in Form von Masterbatch, das 30 bis 70 Gew.% Pigmente enthält, zugegeben.

Die erfindungsgemäßen Mehrschichtenfilme können vorzugsweise durch das übliche Folienblascoextrusionsverfahren oder durch Coextrusiongießfilmverfahren, soweit es die Sequenz der Schichten C) bis G) betrifft, hergestellt und vorzugsweise durch einen Extrusionlaminierungsschritt mit der PolyolefinSchaumschicht A) verbunden werden. Dazu wird die Schaumschicht A) und der Mehrschichtfilm, bestehend aus den Schichten C) bis G), so zusammengeführt, daß dazwischen die Schicht B) extrudiert wird. Unmittelbar nach der Extrusion wird auf das so hergestellte Laminat ein genügend großer Druck ausgeübt, damit die Schichten A) bis G) ausreichend miteinander verbunden werden.

Es ist aber auch möglich, die erfindungsgemäßen Mehrschichtenfilme durch Coextrusion herzustellen, wobei auch die Schaumschicht A) gleichzeitig mit den übrigen Schichten ggf. unter Weglassung der Schicht C) coextrudiert und die Schicht A) gleichzeitig expandiert wird.

Die erfindungsgemäßen Mehrschichtenfilme haben eine ausgezeichnete Thermoverformbarkeit auf sogenannten FFS-Maschinen (Form-, Füll- und Siegelmaschinen) und können auf diesen Maschinen zu Verpackungsbehältern, vorzugsweise Tiefzieh-Verpackungsmulden, verarbeitet und anschließend gefüllt und versiegelt werden. Es war überraschend, daß die erfindungsgemäßen Mehrschichtenfilme nicht nur ausgezeichnet auf den FFS-Maschinen, sondern auch mit erhöhter Produktionsgeschwindigkeit verarbeitet werden können, da aufgrund der erfindungsgemäß verbesserten Thermoverformbarkeit des Verpackungsmaterials gegenüber einem Verpackungsmaterial ohne erfindungsgemäße Modifizierung um bis zu 10% kürzere Taktezeiten und damit um bis zu 10% höheren Ausstoß an Verpackungsmulden ohne Beeinträchtigung der Gleichmäßigkeit der Wandstärken erzielt werden kann.

Die erfindungsgemäßen Mehrschichtfilme zeigen auch gegenüber den bekannten, unmodifizierten, vergleichbaren Verpackungsmaterialien, eine unerwartete Verbesserung der mechanischen Eigenschaften, insbesondere der der Steifigkeit gemessen durch den E-Modul in Maschinenrichtung und der Zugspannung. Diese deutliche Verbesserung zeigt sich, ohne daß eine Erhöhung der Dicke der Mehrschichtfilme, die aus dem Stande der Technik bekannt sind, notwendig ist.



Außerdem zeigen die aus dem erfindungsgemäßen Mehrschichtenfilm hergestellten Verpackungen eine deutlich ebenmäßigere Oberflächenstruktur praktisch ohne Schaumaufrisse, wodurch ihre Handhabung ebenfalls verbessert wird.

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist daher auch die Verwendung der erfindungsgemäßen mehrschichtigen Filme als Verpackungsmaterial, vorzugsweise auf Form-, Füll- und Siegelmaschinen (FFS-Maschinen), zur Verpackung von Lebensmitteln, insbesondere zur Verpackung von leicht verderblichen Lebensmitteln, wie Fleisch, Schinken oder Aufschnitt. Da die Verpackung auf diesen Maschinen oft diskontinuierlich durchgeführt wird, um unterschiedliche Güter zu verpacken, muß das Verpackungsmaterial auch ein relativ breites, sogenanntes Thermoformfenster aufweisen, in dem es thermoverformt werden kann. Dies ist bei dem erfindungsgemäßen Verpackungsmaterial gegeben, da es eine ausgezeichnete Thermoverformbarkeit, insbesondere eine Tiefziehverformbarkeit, aufweist.

Die thermoverformten, vorzugsweise tiefgezogenen Verpackungsartikel, wie z. B. Verpackungsmulden, vorzugsweise Tiefzieh-Verpackungsmulden, die aus den erfindungsgemäßen Mehrschichtenfilmen hergestellt wurden, können nach ihrem Befüllen mit bekannten Deckelfolien versiegelt werden. Als Deckelfolien eignen sich Mehrschichtfilme, vorzugsweise aus Polyethylenterephthalat/SiO<sub>x</sub>/Haftvermittlerschicht/Polyethylen niedriger Dichte oder aus Polyethylenterephthalat/Haftvermittlerschicht/Polyethylen/Haftvermittlerschicht/Ethylen-Vinylalkoholcopolymer/Haftvermittlerschicht/Polyethylen.

Von den genannten Deckelfolien eignen sich insbesondere die erstgenannten Mehrschichtfilme. Dazu wird das biaxial orientierte Polyethylenterephthalat mit SiO<sub>x</sub> durch Plasmavakuumtechnik beschichtet. Mit Hilfe eines Haftvermittlers wird anschließend der bereits gefertigte Polyethylenfilm darauf laminiert. Eine solche Deckelfolie zeichnet sich insbesondere durch eine ausgezeichnete Transparenz und hohe Bruchfestigkeit aus. Außerdem zeigen Verpackungen, die eine solche Deckelfolie aufweisen, eine ausgezeichnete Gasbarriere.

CI0101

In den nachfolgenden Beispielen wird der E-Modul bzw. die Zugspannung gemäß ISO 527-2 in Maschinenrichtung bzw. in deren Querrichtung bestimmt.



## Beispiele:

### Beispiel 1

Ein erfindungsgemäßer Mehrschichtenfilm mit folgenden Schichtaufbau:

- Schicht A) eine Schaumschicht mit einer Dichte von  $0,47 \text{ g/cm}^3$  und einer Zellenzahl von  $390 \text{ Zellen/mm}^3$  aus einer Mischung von 50 Gew.% Polypropylen mit einer Langkettenverzweigung (High-melt-strength polypropylen) und 46 Gew.% eines heterophasigen Propylenethylenblockcopolymeren und 4 Gew.% feinteiliges Talkum.
- Schicht B) aus 100 Gew.% eines heterophasigen Blockpropylenethylenpolymer, das dem Blockcopolymeren der Schaumschicht A) entspricht
- Schicht C) aus einem Polypropylen,
- Schicht D) aus einem Haftvermittler auf Basis von Polypropylen gepropft mit Maleinsäureanhydrid,
- Schicht E) als Gasbarriereschicht besteht aus einem Ethylen-Vinylalkoholcopolymeren,
- Schicht F) als Haftvermittlerschicht mit demselben Aufbau wie Schicht D),
- Schicht G) als Siegelschicht basierend auf Polyethylen niedriger Dichte.

Der mehrschichtige Film wird durch Coextrusion hergestellt.

Die Dicke der einzelnen Schichten ist Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1

Schicht	A)	B)	C)	D)	E)	F)	G)	Gesamt
Dicke in $\mu\text{m}$	1130	264	15	5	5	5	20	1444

Die mechanischen Eigenschaften dieses Films sind Tabelle 2 zu entnehmen.

Vergleichsbeispiel 1:

Entsprechend dem mehrschichtigen Film gemäß Beispiel 1 wurde ein mehrschichtiger Film mit identischer Schichtfolge und bis auf Schicht A) mit identischen Schichtzusammensetzungen und identischen Schichtdicken hergestellt, wobei die Schicht A) dieselbe Polymerzusammensetzung wie in Beispiel 1, aber keine Nukleierungsmittel aufweist.

Die mechanischen Eigenschaften des Mehrschichtenfilms gemäß dem Vergleichsbeispiels sind Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 2

	Einheit	Vergleichs- beispiel 1	Beispiel 1
E-Modul (Maschinenrichtung)	Cycles/Minute	519	<b>703 MPa</b>
E-Modul (Querrichtung)	Cycles/Minute	280	<b>280 MPa</b>
Zugspannung (Maschinenrichtung)	Cycles/Minute	9,3	<b>12,0 MPa</b>
Zugspannung (Querrichtung)	Cycles/Minute	7,4	<b>9,5 MPa</b>
Taktzeiten	Cycles/Minute	8	<b>9</b>

Aus der Tabelle 2 ergibt sich, daß der erfindungsgemäße Mehrschichtenfilm weit bessere mechanische Werte aufweist als ein Film mit unmodifizierter Schaumschicht A).

## Patentansprüche

1. Ein Mehrschichtenfilm umfassend folgende Schichtenfolge:

- A) eine Basisschicht aus Polyolefinschaum enthaltend 0,5 bis 25 Gew%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Basisschicht, wenigstens eines Nukleierungsmittels,
- B) eine Schicht basierend auf wenigstens einem Polyolefin der Schaumschicht A)
- C) ggf. eine Verbindungsschicht basierend auf einem Polyolefin,
- D) ggf. eine Haftvermittlerschicht,
- E) ggf. eine Gas- und/oder Aroma-Barriereschicht,
- F) eine Haftvermittlerschicht,
- G) eine ggf. siegelfähige und/oder peelfähige Oberflächenschicht

wobei die Gesamtdicke der Schichten A) und B) im Bereich von 0,5 bis 2 mm und die Dicke der Schicht B) im Bereich von  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{2}$  der Dicke der Schicht A) liegt.

2. Ein Mehrschichtenfilm nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gesamtdicke der Schichten A) und B) im Bereich von 0,6 bis 1,4 mm liegt.

3. Ein Mehrschichtenfilm nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der Schicht B) im Bereich von  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{3}$  der Dicke der Schicht A) liegt.

4. Ein Mehrschichtenfilm nach einem oder mehreren Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht A) aus verschäumtem Polypropylen oder einer verschäumten Mischung aus Polypropylen mit Langkettenverzweigung und einem Propylenethylen-copolymeren, vorzugsweise einem heterophasigen Propylen-Ethylen-Blockcopolymeren, besteht.

5. Ein Mehrschichtenfilm nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass als Nukleierungsmittel wenigstens ein Mittel

aus der Gruppe Talkum, Titandioxid, Siliziumoxid, Calciumcarbonat, Magnesiumsilikat, Aluminiumsilikat, Calciumphosphat und Montmorillonite vorliegt.

6. Ein Mehrschichtenfilm nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht A) 1 bis 20 Gew.%, vorzugsweise 1 bis 15 Gew.% des Nukleierungsmittels enthält.
7. Ein Mehrschichtenfilm nach einem oder mehreren Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht B) aus Polypropylen oder einem Propylenethylencopolymer besteht.
8. Ein Mehrschichtenfilm nach einem oder mehreren Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht C) aus einem Polyolefin, das auf demjenigen Monomer basiert, das das Hauptmonomer des Polyolefins der Schaumschicht A) ist, vorzugsweise aus Polypropylen besteht.
9. Ein Mehrschichtenfilm nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht E) aus einem Ethylenvinylalkoholcopolymeren besteht.
10. Ein Mehrschichtenfilm nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht G) aus einem siegelfähigen Polymeren, vorzugsweise aus einem Polyethylen niedriger Dichte oder einem Ionomer besteht und ggf. die üblichen Additive enthält.
11. Ein Mehrschichtenfilm nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht G) aus peelfähigen Polymeren, vorzugsweise aus einer Mischung aus Polyethylen niedriger Dichte und einem Polybutylen besteht und ggf. die üblichen Additive enthält.
12. Ein Mehrschichtenfilm gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Gesamtdicke der Schichten C) bis G) 20 bis 70 µm, vorzugsweise 30 bis 50 µm, beträgt.

13. Verwendung des Mehrschichtenfilmes gemäß einem oder mehreren Ansprüchen 1 bis 12 als Verpackungsmaterial.
14. Verpackungsbehälter, vorzugsweise Verpackungsmulden, aus einem Film gemäß wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12.
15. Verpackungsbehälter nach Anspruch 14 zur Verpackung von Nahrungsmitteln, vorzugsweise festen Nahrungsmitteln.
16. Verpackungsbehälter nach Anspruch 15 zum Verpacken von Fleisch, Wurst, Käse.
17. Verwendung eines Mehrschichtenfilmes gemäß einem oder mehreren Ansprüchen 1 bis 12 als Verpackungsmaterial auf Form-, Füll- und Siegelpackungsmaschinen.

## Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen Mehrschichtenfilm umfassend folgende Schichtenfolge:

- A) eine Basisschicht aus Polyolefinschaum enthaltend 0,5 bis 25 Gew.% wenigstens eines Nukleierungsmittels,
- B) eine Schicht basierend auf wenigstens einem Polyolefin der Schaumschicht A)
- C) ggf. eine Verbindungsschicht basierend auf einem Polyolefin,
- D) ggf. eine Haftvermittlerschicht,
- E) ggf. eine gas- und/oder aromadichte Barrierschicht,
- F) eine Haftvermittlerschicht,
- G) eine ggf. siegelfähige und/oder peelfähige Oberflächenschicht

wobei die Gesamtdicke der Schichten A) und B) im Bereich von 0,5 bis 2 mm und die Dicke der Schicht B) im Bereich von  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{2}$  der Dicke der Schicht A) liegt.



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**